

# ANALISIS VALIDITAS ISI INSTRUMEN PENILAIAN *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE* (TTMC) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN PROSES SAINS

Dewi Ratnasari<sup>1</sup>, Sukarmin<sup>2</sup>, Suparmi<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Program Studi Magister Pendidikan Sains  
Universitas Sebelas Maret, Surakarta  
Email: dewi\_ratnasari@student.uns.ac.id

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas isi instrumen penilaian *Two-tier Multiple Choice* (TTMC) untuk mengukur keterampilan proses sains siswa. Analisis validitas isi instrumen penilaian ini menggunakan formula Aiken (1985). Instrumen TTMC merupakan instrumen dua tingkat terdiri dari *first tier* yang berisi pilihan jawaban dan *second tier* yang berisi alasan pemilihan jawaban. Melalui instrumen dua tingkat tersebut mampu mengukur keterampilan proses sains siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif berdasarkan hasil perhitungan validitas isi menggunakan formula Aiken. Data validitas isi diperoleh dari 9 validator yang terdiri dari 4 dosen ahli (bidang Fisika dan instrumen) yang telah bergelar doktor, sedangkan 5 orang lainnya berasal dari guru Fisika SMA di Surakarta. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh 30 item soal TTMC untuk mengukur keterampilan proses sains yang dinyatakan valid berdasarkan validitas Aiken.

**Kata kunci:** formula Aiken; instrumen penilaian; keterampilan proses sains; *two-tier multiple choice*; validitas isi

## A. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Selain itu, pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dalam penjelasan Pasal 35 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 disebutkan bahwa standar kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik yang harus dipenuhinya atau dicapainya dari suatu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Dalam kurikulum 2013 dijelaskan bahwa penilaian siswa dalam proses pembelajaran sangat erat kaitannya dengan keterampilan berpikir. Kemampuan berpikir siswa dalam membangun konsep baru pada pembelajaran sains dapat dilatih melalui pengembangan keterampilan proses sains. *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) menyatakan bahwa keterampilan proses sains sangat cocok pada pembelajaran sains karena pembelajaran sains harus diarahkan pada pembelajaran yang mengaktifkan siswa, memberi pengalaman langsung kepada siswa, dan melatih kemampuan berpikirnya.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan keterampilan berpikir yang digunakan ilmuwan untuk membangun pengetahuan dalam menyelesaikan masalah. Metode ilmiah, pola pikir ilmiah dan berpikir kritis merupakan istilah dari keterampilan ini; sehingga setidaknya selama dua dekade terakhir, KPS menjadi lebih umum didengar (Padilla, 1990; Bybee & DeBoer, 1993; Özgelen, 2012).

KPS menurut Tawil & Liliarsari (2014: 7) adalah proses dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan sains. Keterampilan proses inilah yang digunakan setiap ilmuwan ketika mengerjakan aktivitas-aktivitas sains. Karena sains adalah tentang mengajukan pertanyaan, mencari jawaban dari pertanyaan yang diajukan, maka keterampilan ini juga harus diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut diungkapkan oleh Tawil dan Liliarsari bahwa

keterampilan proses sains bukanlah keterampilan tangan dengan menggunakan alat-alat melainkan keterampilan berpikir dengan menggunakan proses-proses IPA, oleh karena itu pokok ujinya pun dapat berbentuk tes tertulis, sehingga diperlukan alat untuk melengkapi pokok uji tersebut.

Hal tersebut senada dengan Harlen (2013) yang menyebutkan bahwa keterampilan proses sains yang tidak mengikutsertakan penilaiannya akan mengakibatkan pembelajaran yang dilakukan sia-sia. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan penilaian yang sesuai dengan KPS tersebut.

Instrumen *Two-tier Multiple Choice* (TTMC) ini berupa tes obyektif 2 tingkat, bagian soal pertama berupa soal utama (*first-tier*) dan soal kedua (*second-tier*) merupakan alasan pemilihan jawaban. Ditunjang dengan model penskoran *Graded Response Model* (GRM), maka guru akan dengan mudah melakukan pemeriksaan jawaban siswa namun sekaligus dapat mendeteksi kemampuan siswa (Wardani, *et al.*, 2015).

Pentingnya instrumen penilaian TTMC untuk mengukur keterampilan proses sains ini, sehingga instrumen TTMC yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai instrumen yang layak untuk digunakan. Salah satu syaratnya adalah validitas isi.

Ada berbagai pendapat mengenai validitas untuk instrumen yang digunakan pengukuran, baik di bidang pendidikan maupun psikologi. Menurut *American Educational Research Association, American Psychological Association, and National Council on Measurement in Education* (AERA, APA, and NCME) dalam *Standards for Educational and Psychological Testing* (1999), validitas merujuk pada derajat dari fakta dan teori yang mendukung interpretasi skor tes, dan merupakan pertimbangan paling penting dalam pengembangan tes. Ahli lain mengemukakan bahwa validitas suatu alat ukur adalah sejauh mana alat ukur itu mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Nunnally, 1978; Allen & Yen, 1979: 97; Kerlinger, 1986)

Validitas itu dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe, yaitu: (1) validitas kriteria/*criterion-related validity*, (2) validitas isi/*content validity* dan (3) validitas konstruk/*construct validity* (Nunnally, 1978, Allen & Yen, 1979; Fernandes, 1984; Kerlinger, 1986; dan Lawrence, 1994).

Validasi isi (*content validity*) suatu instrumen adalah sejauh mana butir-butir dalam instrumen itu mewakili komponen-komponen dalam keseluruhan kawasan isi objek yang hendak diukur dan sejauh mana butir-butir itu mencerminkan ciri perilaku yang hendak diukur (Nunnally, 1978; Fernandes, 1984). Sementara itu Lawrence (1994) menjelaskan bahwa validitas isi merupakan keterwakilan pertanyaan terhadap kemampuan khusus yang harus diukur. Berdasarkan hal ini, dapat disimpulkan bahwa validitas isi terkait dengan analisis rasional terhadap domain yang hendak diukur untuk mengetahui keterwakilan instrumen dengan kemampuan yang hendak diukur. Sehingga, validasi isi menjadi hal yang penting untuk dianalisis dalam instrumen penilaian.

## **B. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Sebuah desain penelitian deskriptif berusaha untuk menggambarkan apa, bagaimana, atau mengapa sesuatu terjadi. Desain penelitian deskriptif dijelaskan oleh Ali (2006) yang menyatakan bahwa penelitian deskriptif menggunakan sampel dari penyelidikan untuk mendokumentasikan, menggambarkan dan menjelaskan ada tidaknya pada fenomena yang diteliti.

Data dikumpulkan melalui lembar validasi yang diisi oleh 4 orang dosen ahli dan 5 orang guru fisika. Lembar validasi terdiri dari 3 aspek utama yakni aspek materi, aspek konstruksi dan aspek bahasa/budaya.

Hasil validasi dari 9 orang ahli (*expert*) ini akan dianalisis menggunakan formula Aiken, sehingga diperoleh nilai validitas isi instrumen penilaian TTMC.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lembar validasi yang telah disusun oleh peneliti terdiri dari aspek materi, aspek konstruksi dan aspek bahasa/budaya yang dijabarkan menjadi 16 item. Para ahli (*expert*) diminta melakukan telaah pada setiap item soal TTMC untuk mengukur keterampilan proses sains siswa.

Ada 4 pilihan kategori dalam validasi instrumen. Berdasarkan penelitian Shidiq (2016), instrumen dikatakan relevan (R) apabila dari sisi konstruksi, materi dan bahasa sudah baik. Instrumen dikatakan cukup relevan (CR) apabila indikator, keterampilan, kemampuan dan materi yang akan diukur sudah sesuai namun masih terdapat kesalahan pemilihan kata (bahasa). Instrumen dikatakan kurang relevan (KR) apabila kemampuan dan keterampilan atau materi yang hendak diukur kurang cocok (perlu direvisi), dan instrumen dikatakan tidak relevan (TR) apabila butir soal sama sekali tidak mencerminkan indikator soal, indikator keterampilan proses sains dan kompetensi dasar yang akan diukur.

Para ahli diminta untuk memberikan tanda cek (v) di setiap butir soal yang telah ditelaah pada tabel yang telah disusun oleh peneliti seperti terlihat pada Gambar 1. Hasil analisis ahli kemudian dianalisis secara kualitatif dan dikelompokkan menjadi 3 aspek yakni aspek materi, aspek konstruksi dan aspek Bahasa/budaya seperti tampak pada Gambar 2.

Pada Gambar 1, tabel validasi soal terdiri dari indikator soal, soal, indikator keterampilan proses sains, kategori validasi serta saran. Pada kolom kategori, ahli hanya memberikan tanda cek (v) pada kategori yang sesuai. Pada kolom saran, ahli dapat memberikan saran secara umum maupun terkait item soal yang sedang ditelaah. Melalui bentuk tabulasi pada Gambar 1, ahli dapat melihat keterkaitan antara indikator soal, soal serta indikator keterampilan proses sains.

Pada kategori validasi, terdapat 4 kategori, yakni relevan (R) yang bernilai 4, cukup relevan (CR) yang bernilai 3, kurang relevan (KR) yang bernilai 2 dan tidak relevan (TR) yang bernilai 1. Hasil analisis validasi setiap item soal kemudian dihitung menggunakan formulai Aiken (1985):

$$V = S / (c - 1) \sum_{i=1}^c \ell_i$$

dengan  $S = \sum_{i=1}^c n_i (c - \ell_i)$

V menyatakan indeks validitas dari Aiken,  $c$  adalah banyaknya kategori/ *criteria*,  $\ell_o$  merupakan kategori terendah (dalam hal ini kategori tidak relevan/TR yang bernilai 1).  $n_i$  adalah banyaknya penilai (*raters*) yang memilih kriteria  $i$ ,  $r$  merupakan kriteria ke  $i$ , dan  $n$  menyatakan jumlah seluruh penilai (*raters*).

Nilai V berkisar pada 0 – 1 dan kriteria yang digunakan untuk menyatakan sebuah butir soal dikatakan valid secara isi pada jumlah rater (penilai) sebanyak 9 orang berdasarkan tabel Aiken adalah 0,74 (Aiken, 1985). Setiap item soal dianalisis dengan menggunakan cara yang sama. Hasil analisis setiap soal kemudian ditabulasikan kedalam tabel analisis kualitatif seperti tampak pada Gambar 2. Jika pada Gambar 1, setiap item soal dianalisis berdasarkan kategori validasi dan keterkaitan dengan indikator soal, soal dan indikator keterampilan proses sains, sedangkan pada Gambar 2 item soal dikelompokkan sesuai aspeknya. Ahli memberikan tanda cek (v) pada aspek yang sesuai dan tanda silang (x) pada aspek yang tidak sesuai.

Indikator keterampilan proses sains yang ditelaah dalam instrumen *two-tier multiple choice* ini meliputi keterampilan menyusun hipotesis, merancang percobaan, menganalisis data, menerapkan konsep, mengkomunikasikan dan menarik kesimpulan.

**VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE* UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN  
PROSES SAINS**

**KD: 3.7 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari**

KD: 3. Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

No	Indikator Soal	soal	Indikator KPS	Validasi				Saran															
				TR	KR	CR	R																
1	Diberikan tabel hasil percobaan tentang pengaruh massa zat terhadap banyaknya kalor yang diperlukan, siswa dapat menarik kesimpulan berdasarkan data percobaan.	<p>1. Perhatikan tabel 1 berikut ini!</p> <table><tr><td></td><td>Gelas A</td><td>Gelas B</td></tr><tr><td>Jenis zat</td><td>Air</td><td>Air</td></tr><tr><td>Massa</td><td>50 gram</td><td>100 gram</td></tr><tr><td>Kenaikan suhu</td><td>60°C</td><td>60°C</td></tr><tr><td>Waktu</td><td>8 menit</td><td>16 menit</td></tr></table> <p>Berdasarkan data pada tabel 1, dapat disimpulkan bahwa banyak kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu...</p> <p>A. Sebanding dengan waktu B. <b>Sebanding dengan massa benda</b> C. Sebanding dengan jenis zat D. Berbanding terbalik dengan massa benda E. Berbanding terbalik dengan waktu</p> <p>Alasan :</p> <p>A. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin banyak kalor yang diperlukan B. Massa benda tidak mempengaruhi waktu pemanasan C. <b>Semakin besar massa benda, maka semakin banyak kalor yang diperlukan</b></p>		Gelas A	Gelas B	Jenis zat	Air	Air	Massa	50 gram	100 gram	Kenaikan suhu	60°C	60°C	Waktu	8 menit	16 menit	Menarik kesimpulan					
	Gelas A	Gelas B																					
Jenis zat	Air	Air																					
Massa	50 gram	100 gram																					
Kenaikan suhu	60°C	60°C																					
Waktu	8 menit	16 menit																					

**Gambar 1.** Contoh tabel validasi instrumen *Two-tier Multiple Choice* (TTMC) untuk mengukur keterampilan proses sains.

**TELAAH KUALITATIF INSTRUMEN PENILAIAN *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE*  
UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Petunjuk Pengisian:

- Analisislah setiap butir soal berdasarkan aspek penelaahan yang ada pada format ini.
- Berikanlah tanda cek (✓) pada kolom nomor soal apabila telah **sesuai** dengan aspek yang ditelaah
- Berikanlah tanda silang (x) pada kolom nomor soal, apabila **tidak sesuai** dengan aspek yang ditelaah.]

No	Aspek yang ditelaah	Nomor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>A Materi</b>																
1	Soal sesuai dengan indikator															
2	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi															
3	Pilihan jawaban homogen dan logis															
4	Hanya ada satu kunci jawaban															
<b>B Konstruksi</b>																
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas dan tegas															
6	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja															
7	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban															
8	Pokok soal bebas dan penvataan vane bersifat negatif ganda															
9	Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu harus disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka tersebut, atau kronologis waktunya															
10	Gambar, grafik, tabel, diagram dan sejenisnya yang terdapat pada soal harus jelas dan berfungsi															
11	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan yang berbunyi "semua jawaban di atas benar" atau "semua jawaban di atas salah"															
12	Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama															
<b>C Bahasa/Budaya</b>																
13	Menggunakan bahasa yang sesuai kaidah bahasa indonesia															
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif															
15	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu															
16	Pilihan jawaban tidak mengulang kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan pengertian															

**Gambar 2.** Contoh tabel telaah kualitatif instrumen penilaian *Two-tier Multiple Choice* (TTMC) untuk mengukur keterampilan proses sains.

Ketiga aspek yang tidak terlepas dalam penyusunan butir soal yakni: (1) aspek materi, (2) aspek konstruksi, (3) aspek bahasa/ budaya (Puspendik, 2006). Penjabaran setiap aspeknya disesuaikan dengan karakteristik instrumen penilaian yang dikembangkan.

Lembar validasi yang telah diisi oleh 9 orang ahli (*expert*) kemudian ditabulasikan dan dihitung menggunakan formula Aiken dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Setiap item soal mendapatkan skor validasi dari 9 ahli. Hasil perhitungan validasi dengan menggunakan validasi Aiken dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil perhitungan validasi isi menggunakan formula Aiken.

Tabel Perhitungan V (Aiken)			
No Soal	V	V table	Kesimpulan
1	0.92593	0.74	VALID
2	0.96296	0.74	VALID
3	0.88889	0.74	VALID
4	0.88889	0.74	VALID
5	0.88889	0.74	VALID
6	0.92593	0.74	VALID
7	0.85185	0.74	VALID
8	1	0.74	VALID
9	0.88889	0.74	VALID
10	0.96296	0.74	VALID
11	0.92593	0.74	VALID
12	0.96296	0.74	VALID
13	1	0.74	VALID
14	1	0.74	VALID
15	0.88889	0.74	VALID
16	0.88889	0.74	VALID
17	0.96296	0.74	VALID
18	0.96296	0.74	VALID
19	0.96296	0.74	VALID
20	1	0.74	VALID
21	0.88889	0.74	VALID
22	0.92593	0.74	VALID
23	1	0.74	VALID
24	0.96296	0.74	VALID
25	1	0.74	VALID
26	0.96296	0.74	VALID
27	1	0.74	VALID
28	0.96296	0.74	VALID
29	1	0.74	VALID
30	1	0.74	VALID



Nilai V tabel pada **Tabel 1** diperoleh dari tabel validitas Aiken (1985). Item soal yang divalidasi oleh 9 orang penilai atau *raters* dengan 4 kategori validasi (relevan, cukup relevan, kurang relevan dan tidak relevan) akan bernilai valid jika hasil perhitungan validasinya minimal bernilai 0.74. Berdasarkan Tabel 1, diperoleh 30 soal TTMC yang dinyatakan valid, karena bernilai lebih dari V tabel.

Menurut Retnawati (2016:10), tugas ahli adalah melihat kesesuaian indikator dengan tujuan pengembangan instrumen, kesesuaian indikator dengan cakupan materi atau kesesuaian teori, melihat kesesuaian instrumen dengan indikator butir, melihat kebenaran konsep butir soal, melihat kebenaran isi, kebenaran kunci (pada tes), bahasa dan budaya. Proses ini disebut dengan validasi isi dengan mempertimbangkan penilaian ahli (*expert judgement*).

Menurut Aiken (1985), tidak ada yang salah dengan menggunakan penilaian ahli jika penilaian dibuat dengan hati-hati dan independen. Penilaian seperti itu sering menjadi salah cara pembuktian validitas. Hal tersebut sesuai dengan Retnawati (2016:18), validitas isi ditentukan menggunakan kesepakatan ahli bidang studi atau sering disebut dengan domain yang diukur menentukan tingkatan validitas isi (*content related*). Hal ini dikarenakan instrumen pengukuran, misalnya berupa tes atau angket dibuktikan valid jika ahli (*expert*) meyakini bahwa instrumen tersebut mengukur penguasaan kemampuan yang didefinisikan dalam domain ataupun juga konstruk psikologi yang diukur.

Instrumen yang valid menjadi bagian penting dalam proses penilaian. Hal tersebut senada dengan Tojib dan Sugianto (2006) yang menyatakan bahwa instrumen yang valid menjadi tujuan yang paling fundamental bagi pengembangan instrumen. Instrumen yang valid mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (DeVellis, 2003).

Bollen (1989) mendefinisikan validasi isi sebagai sebuah validasi kualitatif dimana domain konsep menjadi lebih jelas dan tugas ahli adalah menganalisis apakah sudah secara keseluruhan mewakili domain yang diukur. Dengan demikian, validitas isi merupakan sarana kualitatif untuk memastikan bahwa indikator telah sesuai dengan konsep yang didefinisikan oleh peneliti.

Validasi isi dapat ditentukan dengan melalui dua tahapan: pengembangan dan *judgment* ahli (Lynn, 1986). Dalam pemilihan ahli atau validator harus sesuai dengan instrumen yang akan ditelaah. Pemilihan ahli ini sangat penting karena akan menentukan kualitas instrumen yang dikembangkan.

Pada penelitian ini, ahli atau validator yang dipilih adalah 4 dosen ahli (bidang Fisika dan instrumen) yang telah bergelar doktor. Sedangkan 5 orang lainnya berasal dari guru Fisika SMA yang telah berpengalaman mengajar lebih dari 10 tahun.

Mengembangkan instrumen yang reliabel dan valid merupakan proses yang panjang. Namun, yang paling dasar instrumen harus valid secara isi, karena item yang dihasilkan akan mewakili konstruk yang akan diukur. Oleh sebab itu, validitas isi menjadi kunci utama instrumen yang berkualitas.

#### **D. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat 30 item soal *Two-tier Multiple Choice* (TTMC) untuk mengukur keterampilan proses sains siswa yang dinyatakan valid berdasarkan validitas Aiken. Soal TTMC yang disusun telah mewakili indikator keterampilan proses sains yang akan diukur.

Dari hasil penelitian ini, diharapkan mampu menjadi pengetahuan baru bagi pembaca. Selain itu, diharapkan bisa menjadi referensi bagi penelitian mengenai analisis validitas isi instrumen penilaian atau penelitian-penelitian lainnya yang sejenis.

#### **E. DAFTAR PUSTAKA**

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131-142.
- Ali, A. (2006). *Conducting research in education and the social sciences*. Enugu: Tashiwa Net Wones Ltd.

- Allen, M. J. & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Monterey, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- American Educational Research Association, American Psychological Association, and National Council on Measurement in Education. (1999). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables* (pp. 179-225). John Wiley & Sons.
- Bybee, R. W., & DeBoer, C. E. (1993). *Research on goals for the science curriculum*. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 357-387). New York: National Science Teachers Association.
- DeVellis, R.F.,(2003). "Scale development: Theory and Application," (2<sup>nd</sup> Ed.), United Kingdom: Sage
- Fernandes, H. J. X. (1984). *Evaluation of educational program*. Jakarta: National Education Planning, Evaluating and Curriculum Development.
- Harlen, W. (2013). Assessment & Inquiry - Based Science Education: Issues in Policy and Practice. Trieste: *The Global Network of Science Academies Science Education Programme*.
- Kerlinger, F.N. (1986). *Asas-asas penelitian behavioral* (Terjemahan L.R. Simatupang). Yogyakarta: Gajahmada University Press.
- Lawrence, M.R. (1994). Question to ask when evaluating test. *Eric Digest. Artikel*. Diambil dari: <http://www.ericfacility.net/ericdigest/ed.385607.html>
- Lynn, M. (1986), Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 1986, 35 (6), 382-385.
- Nunally, J. (1978). *Psychometric theory* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: McGraw Hill.
- Özgelen, S. (2012). Students' science process skills within a cognitive domain framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4), 283-292.
- Padilla, M.J. (1990). *The science process skills (Research matters-to the science teacher No. 9004)*. Retrieved from National Association of Research in Science Teaching. <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm.03.06.2015>.
- Publications, (2003).
- Puspendik. (2006). *Panduan penulisan instrumen tes*. Jakarta: kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrument penelitian (panduan peneliti, mahasiswa dan psikometrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing
- Shidiq, A.S.(2016). *Pengembangan instrumen penilaian Teslet untuk mengukur keterampilan proses sains pada materi hidrolisis garam untuk siswa kelas XI SMA/MA* (Tesis tidak dipublikasikan). Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Tawil & Liliyasi. (2014). *Keterampilan-ketrampilan Sains dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar.
- Tojib, D. R. and L.-F. Sugianto. (2006). Content Validity of Instruments in IS Research," *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, 8 (3) , 31-56.
- Wardani, R.K., Yamtinah, S., Mulyani, B. (2015). Instrumen Penilaian *Two-Tier Test* Aspek Pengetahuan untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Pembelajaran Kimia untuk Siswa SMA/MA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4 (4), 156-162